ТРУБКА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ

[illegible]

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.355.010ТО

[illegible]

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Трубка функциональная с электростатическим отклонением и фокусировкой электронного пучка.

Трубка предназначена для получения функции $z = \frac{x-y}{x+y}$ при следующих пределах изменения аргументов и функции: $0 \le x \le 1$; $0 \le y \le 1$; $-1 \le z \le 1$.

В треугольнике с вершинами $x=0$, $y=0$; $x=0{,}22$, $y=0$; $x=0$, $y=0{,}22$ линии равного значения функции должны быть параллельными линии $x=y$.

Знакопеременность функции обеспечивается при наличии схемы вычитания напряжений на сопротивлениях нагрузок в цепи коллекторов.

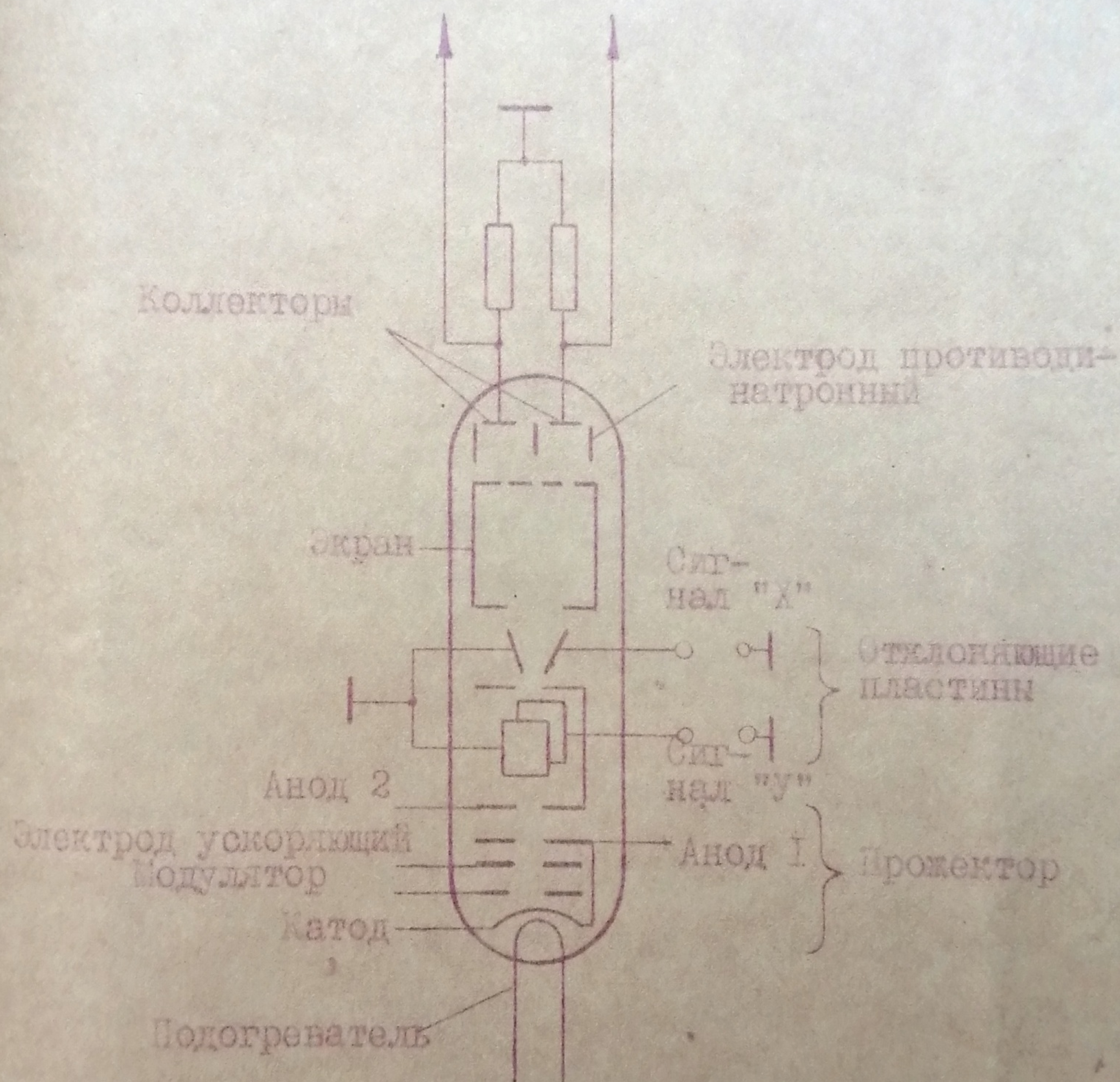
2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

2.1. Трубка состоит из герметичного стеклянного баллона, помещенного в магнитный экран, в котором находится электронный прожектор, две пары отклоняющих пластин, функциональный экран и токоприемник, состоящий из двух коллекторов и электрода противодинатронного.

На рисунке приведено схематическое изображение трубки.

Электронный пучок, формируемый прожектором, проходит между отклоняющими пластинами и направляется на функциональный экран, представляющий собой медную фольгу с большим числом мелких отверстий. Прозрачность экрана, определяемая густотой расположе-

СХЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ТРУБКИ



Рисунок

ния отверстий, в разных местах различна и пропорциональна значениям функции $z = \frac{x - y}{x + y}$, заданной в прямоугольных координатах.

Диаметр электронного пучка в плоскости экрана таков, что в месте наибольшей прозрачности под пучком находится несколько сотен отверстий. Пройдя сквозь отверстия экрана, электроны направляются на коллекторы.

2.2. Аргументы "Х" и "У" определяют положение пучка на экране и должны подаваться на отклоняющие пластины в виде напряжений. Величины тока в цепях коллекторов или падения напряжения на сопротивлениях нагрузки пропорциональны значениям функции "Z".

В связи с изменением знака аргументов функция должна принимать как положительные, так и отрицательные значения. Значения функции каждого знака воспроизводятся в отдельных каналах. Для этого за каждой областью функционального экрана (сетки), соответствующей определенному знаку, расположена коллекторная пластина, имеющая отдельный вывод.

Изменение аргументов "Х" и "У" приводит к перемещению электронного пучка по рабочему полю экрана и, следовательно, к появлению тока в цепи коллектора I или 2. Для изменения знака функции в одном из коллекторов необходим переворот фазы выходного тока на 180°. За функциональным экраном на границе между коллекторами, там, где функция имеет нулевое значение, размещается перегородка, соединенная с цилиндрическим противодинатронным электродом, основным назначением которого является возврат вторичных электронов на исходный коллектор. Если электронный пучок находится на границе между коллекторами, перегородка противодинатронного электрода разделяет поток электронов на

две части и направляет их на соответствующие пластины коллекторов. При этом функция оказывается равной разности падения напряжений на сопротивлениях нагрузки в цепях обоих коллекторов. В том случае, когда пучок находится точно на линии X=Y, разность падений напряжения в цепях коллекторов должна быть равна нулю, т.е. функция должна приобретать нулевое значение. Отличие этой разности от нулевого значения есть погрешность трубки на линии X=Y.

Включение отклоняющих пластин принято следующим:

При отсутствии сигнала сигнальные пластины верхней и нижней пары (штырьки цоколя 8 и 11 соответственно) заземлены, при этом относительно анода 2 они имеют потенциал плюс 135. Напряжение сигнала подается на эти пластины относительно земли в отрицательной полярности.

На другие пластины верхней и нижней пары (штырек цоколя 6 и 9 соответственно) подаются напряжения, корректирующие начальное смещение пучка. Эти напряжения различны для каждой трубки и указаны в паспорте на каждую трубку.

Трубка рассчитана на работу с входными сигналами как постоянного, так и переменного тока, а также с сигналами в виде кратковременных импульсов.

3. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. Общие указания

3.1.1. Рабочее положение трубки любое.

3.1.2. После длительного, например, 6 месяцев хранения трубки рекомендуется перед включением ее в рабочий режим с целью стабилизации параметров провести тренировку трубки в

номинальном электрическом режиме с подачей на отклоняющие пластины переменного напряжения любой формы и частоты так, чтобы пучок перемещался по всему функциональному экрану. Время тренировки 5-10 ч.

3.1.3. Для защиты от внешних магнитных влияний трубка помещена в экран из железоникелевого сплава марки 80НХС, толщиной 0,7 мм, обеспечивающий полную экранировку от магнитного поля земли в зоне всего баллона.

ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ФУНКЦИИ ИЗ-ЗА НАМАГНИЧИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ З А П Р Е Щ А Е Т С Я ХРАНИТЬ И ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ТРУБКИ В ПОСТОЯННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ НАПРЯЖЕННОСТЬЮ СВЫШЕ 5 эрстед.

3.1.4. 11-штырьковая и 3-штырьковая панели, а также отдельные выводы для штырьков коллекторов и электрода противодинатронного (в случае их использования) должны гарантировать надежный контакт со штырьками трубки.

3.1.5. Трубка внутри магнитного экрана амортизирована слоем компаунда КТ-184 толщиной 0,2-0,5 мм.

3.1.6. Для сохранения заданных параметров во времени трубка должна работать со стабилизацией тока катода не хуже ±0,5%. Рекомендуется включение в цепь катода сопротивления 150 кОм.

3.1.7. В течение минимальной наработки или после длительного пребывания трубки в нерабочем состоянии может иметь место изменение начального распределения погрешностей воспроизведения функции в сторону увеличения максимальной погрешности. Начальная, а затем периодическая (через каждые 250 ч работы) коррекция напряжений начального смещения пучка позволяет существенно уменьшить погрешности. Такая коррекция начального смещения пучка может быть произведена, например, по минимальной разности

токов обоих коллекторов при положениях пучка на линии X-Y.

3.1.8. При эксплуатации режим трубки можно устанавливать и поддерживать с некоторыми отклонениями от номиналов, указанных в разделе 2 паспорта. Допустимые пределы эксплуатационных значений режима трубки указаны в табл.3. паспорта.

Указанные в табл.3 паспорта отклонения от номинального напряжения катода должны сопровождаться одновременным и одинаковым в процентном отношении изменением напряжений сигналов, поступающих на обе пары отклоняющих пластин, а также напряжений начального смещения пучка. В противном случае на выходе трубки могут возникнуть значительные дополнительные погрешности. При неноминальном напряжении катода значения диапазонов отклоняющих напряжений, напряжений начального смещения пучка отличаются от паспортных значений.

Отклонения от номинального значения тока катода вызывают пропорциональные изменения токов коллекторов на выходе трубки.

3.1.9. Таким образом, если трубка эксплуатируется при значении тока катода, не равном 200 мкА, (но находящемся в пределах, указанных в табл.3, паспорта), ток коллектора, соответствующий наибольшему значению функции, оказывается не равным паспортному значению. Изменение тока катода приводит к изменению масштаба выходного сигнала.

3.2. Указания мер безопасности

3.2.1. Не рекомендуется брать трубку за выводы.

3.2.2. Необходимо оберегать трубку от ударов.

3.2.3. В процессе работы периодически контролировать напряжение накала и всех питающих напряжений.

3.2.4. Запрещается даже кратковременно отключать напряжение накала при включенных питающих напряжениях.

5 АГСР.... 3.355.070ПС

3.2.5. Запрещается отключать напряжение электрода ускоряющего при включенном напряжении накала в случае, когда на стабилизатор тока катода поданы питающие напряжения.

3.2.6. При смене трубки отключить выводы коллекторов и электрода противодинатронного, а затем вынуть трубку из панели.

3.3. Подготовка к работе

3.3.1. Распаковать тару и извлечь трубку.

3.3.2. Произвести внешний осмотр трубки. На стекле не должно быть трещин. Штырьки не должны быть погнуты.

3.3.3. Проверить с помощью тестера отсутствие обрыва нитей накала.

3.3.4. Вставить трубку в аппаратуру.

3.4. Порядок включения трубки

3.4.1. Вставить трубку в 11-штырьковую панель и подсоединить выводы коллекторов и электрода противодинатронного.

3.4.2. Включить напряжение накала трубки и убедиться, что напряжение накала имеет номинальную величину

3.4.3. Не ранее, чем через 30 с, включить высокое напряжение.

3.4.4. Не ранее, чем через 15 с после включения высокого напряжения, установить ток катода, равный 200 мкА, и паспортные значения напряжений начального смещения пучка по обеим парам отклоняющих пластин.

3.4.5. Подать входной сигнал как на верхние, так и на нижние пластины. Наибольшие значения сигналов не должны превышать паспортных величин.

3.4.6. При необходимости произвести в статическом и динамическом режимах подстройку отклоняющих напряжений и напряжений

начального смещения по характеру выходного сигнала. Подстройка производится не чаще, чем через 250 ч работы трубки.

3.5. Порядок выключения трубки

3.5.1. Выключить сначала высокое напряжение, а затем напряжение или все питающие напряжения одновременно.

3.6. Настройка трубки и подбор сопротивлений в цепях коллекторов

3.6.1. Установить паспортные значения напряжений на электродах прожектора, значение отклоняющего напряжения верхней сигнальной пластины, равным минус 35 В, и отклоняющее напряжение нижней сигнальной пластины в пределах минус 25-85 В.

3.6.2. Подобрать напряжения начального смещения по верхним и нижним отклоняющим пластинам, для чего:

а) перемещая пучок по линии У=0,3Х, подобрать напряжение начального смещения верхней пластины таким образом, чтобы значение тока коллектора, начиная от точки Х=0,4 и до точки Х=I, оставалось неизменным, примерно равным 30-40 мкА;

б) перемещая пучок по линии Х=0,3У, подобрать напряжение начального смещения нижней пластины таким образом, чтобы значение тока коллектора, начиная от точки У=0,4 до точки У=I, оставалось неизменным, примерно равным 30-40 мкА.

При необходимости операции "а" и "б" повторить многократно.

3.6.3. Перемещая пучок по линии Х=У, откорректировать напряжения начальных смещений нижней и верхней отклоняющих пластин и отклоняющее напряжение нижней сигнальной пластины таким образом, чтобы значения токов коллекторов I и 2 вдоль всей линии Х=У были одинаковы.

Если не удается достигнуть полного равенства токов, необходимо добиться, чтобы положительные и отрицательные погрешности нулевой линии (Х=У) имели одинаковые абсолютные значения.

АГСР 278 [illegible]

3.8.4. Подобрать сопротивление в цепи коллектора 1 при положении пучка в точке 0,6 линии Х=0,3У таким образом, чтобы падение напряжения на этом сопротивлении составило 0,538В (Z-I соответствует падению напряжения 1В).

3.8.5. Подобрать сопротивление в цепи коллектора 2 при положении пучка в точке 0,5 линии У=0,3Х таким образом, чтобы падение напряжения на этом сопротивлении составило 0,538В (Z-I соответствует падению напряжения 1В).

Перемещая пучок вдоль линий Х=0,3У, У=0,3Х от точки 0,4 до точки 1,4 убедиться, что отклонения значений падений напряжений во всех точках от значения 0,538В не превышает ±3,5%.

Если падение напряжения в какой-либо точке превышает ±3,5%, изменить сопротивление в цепи соответствующего коллектора таким образом, чтобы указанная норма не превышалась.

3.8.6. Произвести измерение погрешностей трубки или эксплуатировать трубку в подобранном режиме.

4. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТРУБКИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Методы обнаружения и устранения
Отсутствует ток катода	а) отсутствуют питающие напряжения	а) проверить наличие напряжения непосредственно на панельке
	б) плохой контакт в цепи накала или катода, обрыв накала или катода внутри трубки	б) проверить исправность цепи накала. При наличии обрыва трубку заменить

Неисправность	Вероятная причина	Методы обнаружения и устранения
Не устанавливается номинальное значение тока катода	Плохая эмиссия катода или плохой вакуум в трубке	Заменить трубку или тренировать катод при $U_н$=7,5В в течение 3-8 ч. Напряжение накала понижать постепенно через 0,3 В. Допустимо кратковременное (на 1-2 мин) повышение накала до 9 В
Отсутствует ток коллектора при наличии тока катода	Нет контакта в цепи коллектора или обрыв в цепи отклоняющих пластин или экрана	Заменить трубку
Большие погрешности воспроизведения функции	а) окисление соединительных контактов в цепях электродов	а),б),в) восстановить контакты, проверить и выставить паспортные значения питающих напряжений, тока катода, начального смещения пучка и величины входных сигналов
	б) не установлен номинальный режим питания	
	в) входные сигналы превышают паспортные значения диапазона отклоняющих напряжений	
	г) намагничены штырьки ножки трубки	г) размагнитить трубку, для чего ввести ее в поле соленоида, питаемого переменным током, и медленно удалить, не выключая тока. Если и после этого погрешности остаются большими, заменить трубку

5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Трубку следует хранить в соответствии с ГОСТ В9.003-80, кроме открытой площадки.

ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУРЕ

6.1. Накал трубки может осуществляться переменным или постоянным током. При питании накала переменным током на выходе трубки имеет место переменная составляющая тока коллектора. Величина фона может быть уменьшена подключением между катодом и модулятором конденсатора емкостью 0,05-0,1 мкФ. Фон отсутствует при питании накала постоянным током.

6.2. При заземлении анода 2 сопротивление изоляции цепей, связанных с катодом, должно быть не менее $3 \cdot 10^{9}$ Ом.

6.3. Электрод противодинатронный трубки может быть подключен к делителю напряжения, питающего электроды трубки, в точке с потенциалом, равным потенциалу катода (допустимо отклонение не более, чем на 20В), либо непосредственно к катоду трубки.

6.4. Требования к стабильности режима питания выражаются тем, что дополнительные погрешности величиной до ±1% возникают при следующих изменениях каждого в отдельности из указанных ниже напряжений:

катода на ±3 В;
экрана на ±2,5 В;
напряжения начального смещения пучка на ±0,1 В,
диапазона отклоняющих напряжений на ±0,1 В.

6.5. Допустимо питание нескольких трубок от одной обмотки трансформатора.